

No acti

**DELPHION**

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log Out My Profile Search

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

**Derwent Record**

E

View: Expand Details Go to: Delphion Integrated View

Tools: Add to Work File: Create new V

Derwent Title: **Fuel system for IC engine - Includes additional diaphragm in regulator of gas expenditure**

Original Title: ☒ **SU1777630A3: FUEL SYSTEM OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

Assignee: **AS USSR GAS INST Soviet institute**

Inventor: **DIKII N A; KALACHEV S I; PYATNICHKO A I;**

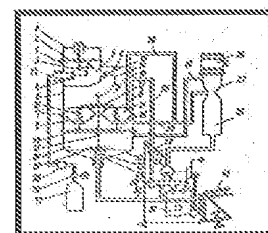
Accession/Update: **1993-384730 / 199348**

IPC Code: **F02M 21/02 ;**

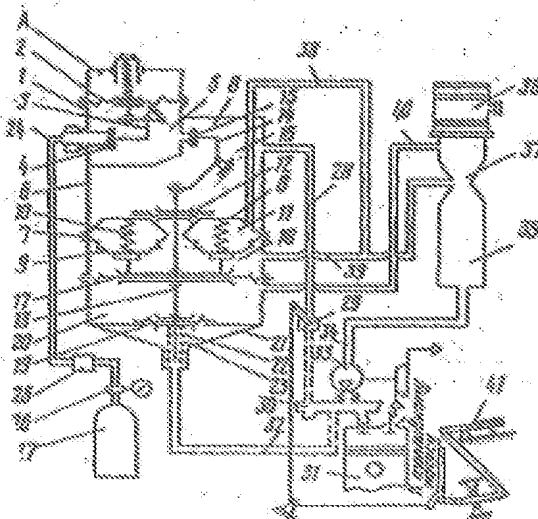
Derwent Classes: **Q53; X22;**

Manual Codes: **X22-A02(Fuel systems)**

Derwent Abstract: ( SU1777630A) The fuel system has a reducer-pressure regulator for the gas expenditure, consisting of the low produce reducer (A) connected via a valve (4) to a gas reservoir (27), and the regulator of gas expenditure (13) is connected to the cavity of low pressure (5) of low pressure reducer (5) via a valve (15), and it has an additional diaphragm (19). The unit of diaphragms acts via a rod (13) on the valve (15) lever (14), and regulates pressure in the cavity of variable pressure (16) connected via a gas metering device (29) to induction manifold (30) of engine. The cavity of controlled pressure (18) is in communication with diffuser neck (37), cavity of rarefaction - with inlet duct via air filter (36).  
**USE/Advantage** - In construction of internal combustion engines working simultaneously on several forms of fuel with raised working reliability.  
 Bul.43/23.11.92.



Images:



Dwg. 1/1

Family:

PDF Patent

Pub. Date

Derwent  
Update

Pages Language IPC Code

☒ **SU1777630A3 \* 1992-11-23 199348 5 English F02M 21/02**

Local appls.: SU1990004875531 Filed:1990-10-16 (90SU-4875531)

Priority Number:

| Application Number | Filed      | Original Title                            |
|--------------------|------------|---|
| SU1990004875531    | 1990-10-16 | FUEL SYSTEM OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE |

Title Terms:

FUEL SYSTEM IC ENGINE ADD DIAPHRAGM REGULATE GAS EXPENDABLE

Pricing Current charges

Derwent Searches: Boolean | Accession/Number | Advanced

Data copyright Thomson Derwent 2003

THOMSON

Copyright © 1997-2007 The

Subscriptions | Web Seminars | Privacy | Terms & Conditions | Site Map | Cont



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1777630 A3**

(51)5 F 02 M 21/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

1

2

(21) 4875531/06

(22) 16.10.90

(46) 23.11.92. Бюл. № 43

(71) Институт газа АН УССР

(72) Н.А. Дикий, А.И. Пятничко, С.И. Калачев  
и И.С. Вознюк.

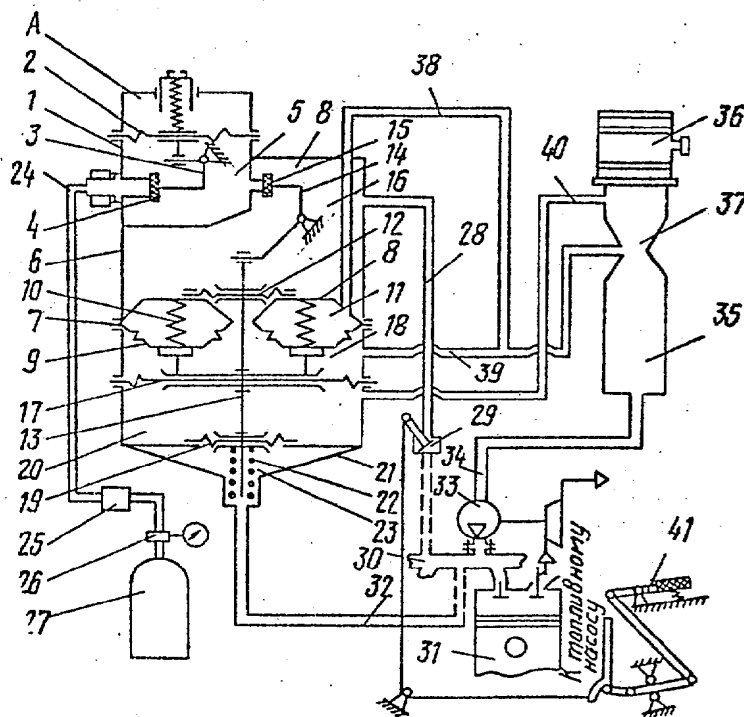
(73) Институт газа АН УССР

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 1377436, кл. F 02 M 21/02, 1987.

(54) СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ  
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(57) Использование: двигателестроение, устройства для регулирования двигателей внутреннего сгорания (ДВС), работающих одновременно на нескольких видах топлива. Сущность изобретения: система питания ДВС помимо стандартных элементов питания газовым и дизельным топливом содержит редуктор-регулятор расхода газа, состоящий из редуктора низкого давления А, который через клапан 4 подсоединен к газовому резервуару 27, и регулятора расхода газа В, соединенного с полостью низкого



(19) **SU** (11) **1777630 A3**

давления 5 редуктора низкого давления А через клапан 15. Регулятор расхода газа В снабжен дополнительной диафрагмой 19. Блок диафрагм через шток 13 воздействует на рычаг 14 клапана 15, регулируя давление в полости переменного давления 16, которая через газовый дозатор 29 соединена с впускным коллектором 30 двигателя. Полость управляющего давления 18 сообщена

с горловиной диффузора 37, полость разрежения 20 сообщена с впускным трубопроводом после воздушного фильтра 36, а полость магистрального давления 23 сообщена с впускным коллектором после турбокомпрессора 33, благодаря чему происходит коррекция состава смеси по давлению наддува воздуха. Диаметры малой 12 и дополнительной 19 диафрагмы равны между собой. 1 ил.

Изобретение относится к устройствам для регулирования двигателей внутреннего сгорания (ДВС), работающих одновременно на нескольких видах топлива.

Система может быть использована в двигателестроении.

Известна система питания ДВС (см. журнал "Химическая технология", 1989, № 6, с. 45-47), содержащая регулятор и топливный насос высокого давления, рейка которого и двуплечий рычаг регулятора кинематически соединены с главным рычагом регулятора, соединенного с управляющим золотником гидроусилителя и воздействующего на газовую и воздушные заслонки. Благодаря этому при работе двигателя по газодизельному циклу регулятор может воздействовать либо только на подачу газа при неподвижной рейке топливного насоса, отрегулированного на подачу небольшой запальной дозы дизельного топлива, либо одновременно на подачу газа и дизельного топлива. Газовоздушная смесь в газодизель поступает на вход в турбокомпрессор под действием создаваемого им разрежения.

Недостатком известной системы питания газодизеля является то, что подача газовоздушной смеси на вход в турбокомпрессор снижает давление наддува, так как плотность газовоздушной смеси ниже, чем плотность воздуха (по данным испытаниям - см. там же), давление наддува газовоздушной смеси 30-40 кПа вместо 60-95 кПа по технической характеристике дизеля (двигатель ЯМЗ-240Н1), а это ведет к снижению массового наполнения цилиндров и как результат - снижает эффективную мощность двигателя с турбонаддувом при работе его по газодизельному циклу. Кроме этого, в данной системе питания неэффективно используется давление сжатого газа. Давление газа, содержащегося в резервуаре (баллоне) под давлением 20 МПа, сначала понижают до давления, близкого к атмо-

ферному, а затем опять сжимают в компрессоре, на что затрачивается значительная часть энергии, а также газ, поступающий на вход в компрессор, нагревается от горячих стенок компрессора, увеличиваясь в объеме, снижает эффективность работы компрессора, то есть снижается давление наддува.

Недостатком известной системы питания двигателя с турбонаддувом является низкая удельная мощность двигателя при работе его по газодизельному циклу.

Известна система питания двигателя внутреннего сгорания, обеспечивающая подачу газового топлива во впускной трубопровод под давлением (авт. св. № 137743, кл. F 02 M 21/02), выбранная в качестве прототипа. Она содержит установленный на впускном коллекторе двигателя карбюратора-смесителя, в корпусе которого выполнен диффузор и установлены эжектор и дроссельная заслонка, кинематически связанная с педалью акселератора. Система содержит также регулятор (пневморегулятор) расхода газа, состоящий из корпуса, внутри которого установлена малая диафрагма, жестко закрепленная на штоке, который через рычаг соединен с клапаном. На этом же штоке установлена большая диафрагма. К корпусу регулятора (пневморегулятора) расхода газа прикреплена крышка с регулировочным винтом. Крышка со стенками корпуса и большой диафрагмой образуют сообщенную с атмосферой атмосферную полость, внутри которой установлена пружина.

Корпус, большая и малая диафрагмы образуют полость управляющего давления (полость низкого давления), которая каналом сообщена с диффузором. Корпус, малая диафрагма и клапан образуют полость переменного давления (полость высокого давления), вход в которую через клапан, канал, фильтр с электромагнитным клапаном и редуктор высокого давления (редуктор) соеди-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

нен с газовым резервуаром (баллоном), а выход из нее каналом соединен с пневмоклапаном, включающим корпус, внутри которого установлена диафрагма, и прикрепленную к нему крышку. Между диафрагмой и крышкой установлена пружина. Крышка и диафрагма пневмоклапана образуют вакуумную полость, которая каналом сообщена с задроссельным пространством карбюратора-смесителя. А корпус и диафрагма пневмоклапана образуют рабочую полость, вход в которую через клапан и канал соединен с полостью переменного давления (полостью высокого давления) регулятора (пневморегулятора) расхода газа, а выход — через канал с эжектором.

Недостатком известной системы питания двигателей с подачей газа во впускной трубопровод под давлением является низкая надежность в работе двигателей с наддувом, работающих по газодизельному циклу, так как данная система не обеспечивает соответствующего расхода воздуха и газового топлива в зависимости от режима работы газодизеля с наддувом.

Целью изобретения является повышение надежности в работе ДВС с наддувом, работающих по газодизельному циклу.

Поставленная цель достигается тем, что в системе питания двигателя внутреннего сгорания с турбонаддувом, содержащей газовый резервуар, впускной трубопровод двигателя с диффузором, газовую магистраль, регулятор расхода газа, соединенный с газовым резервуаром через газовую магистраль и выполненный в виде корпуса с закрепленными в нем соосными большой и малой диафрагмами, жестко связанными между собой и с клапаном, образующими совместно с корпусом и между собой полость управляющего давления, сообщенную с диффузором, причем малая диафрагма совместно с корпусом образует полость переменного давления, сообщенную с впускным трубопроводом после диффузора и турбокомпрессора, согласно изобретению регулятор расхода газа снабжен дополнительной диафрагмой, установленной соосно с большой диафрагмой и жестко связанной с последней с образованием между ними и корпусом полости разрежения, связанной с впускным трубопроводом до диффузора, а с днищем корпуса — полости магистрального давления, сообщенной с впускным трубопроводом после турбокомпрессора, и газовым редуктором низкого давления, вход которого сообщен с газовой магистралью, а выход — с полостью переменного давления, причем диаметр дополнительной диафрагмы равен диаметру

малой диафрагмы и диафрагмы жестко связаны с клапаном, установленным на выходе редуктора низкого давления.

На чертеже изображена общая схема описываемой системы питания ДВС.

Она содержит редуктор-регулятор, включенный в магистраль газового топлива и включающий редуктор низкого давления А и регулятора расхода газа В. Редуктор низкого давления А содержит корпус 1 и расположенную внутри него рабочую диафрагму 2, связанную рычагом 3 с клапаном 4. Корпус 1 и рабочая диафрагма 2 совместно с клапаном 4 образуют полость низкого давления 5. Регулятор расхода газа В включает корпус 6, внутри которого расположен вакуумный разгрузчик 7, содержащий кожух 8 и прикрепленную в нему кольцевую диафрагму 9. Между кожухом 8 и кольцевой диафрагмой 9 установлена пружина 10. Кожух 8 и кольцевая диафрагма 9 образуют вакуумную полость 11. На верхней части кожуха 8 закреплена малая диафрагма 12, жестко соединенная со штоком 13, связанная рычагом 14 с клапаном 15 и образующая с корпусом 6 регулятора расхода газа В полость переменного давления 16.

На штоке 13 закреплена соосно малой диафрагме 12 большая диафрагма 17, которая совместно с малой диафрагмой 12, корпусом 6 и кожухом 8 образует полость управляющего давления 18. На этом же штоке 13 установлена дополнительная диафрагма 19, равная по диаметру малой диафрагме 12 и образующая полость разрежения 20. К корпусу 6 регулятора расхода газа В прикреплен крышка 21, внутри которой установлена пружина 22. Крышка 21 и дополнительная диафрагма 19 образуют полость магистрального давления 23. Полость низкого давления 5 через клапан 4, канал 24, фильтр с электромагнитным клапаном 25 и редуктор высокого давления 26 сообщена с газовым резервуаром 27. Полость переменного давления 16 каналом 28 через газовый дозатор 29 соединена с впускным коллектором 30 цилиндра 31 двигателя. Полость магистрального давления 23 каналом 32 также соединена с впускным коллектором 30. На впускном коллекторе 30 установлен компрессор 33, который каналом 34 сообщен с впускным трубопроводом 35, на котором закреплен воздушный фильтр 36. Внутри впускного трубопровода 35 после воздушного фильтра 36 выполнен диффузор 37, горловина которого каналом 38 сообщена с вакуумной полостью 11, а каналом 39 — с полостью управляющего давления 18. Полость разрежения 20 каналом 40 сообщена с впускным трубопроводом 35. Газовый дозатор 29 ки-

нематически соединен с педалью акселератора 41 (элементы системы питания двигателя дизельным топливом на чертеже не показаны, так как они аналогичны существующим).

Система работает следующим образом.

При работе двигателя в газодизельном режиме в зоне рабочих частот вращения разрежение из диффузора 37 впускного трубопровода 35 передается в полость управляющего давления 18 регулятора расхода газа В и вследствие разности площадей диафрагм 12 и 17 создается усилие, которое совместно с усилием, создаваемым давлением в полости магистрального давления 23 на диафрагме 19, преодолевая усилие пружины 22, открывает клапан 15 и газовое топливо через полость переменного давления 16, канал 28, газовый дозатор 29 поступает во впускной коллектор 30 двигателя, куда одновременно поступает воздух после компрессора 33. При этом полость разрежения 20 через канал 40 сообщена с впускным трубопроводом 35 после воздушного фильтра 36, благодаря чему давление в полости переменного давления 16 зависит от давления воздуха после турбокомпрессора 33 и от сопротивления воздушного фильтра 36, что и необходимо.

Докажем, что заявляемая система питания обеспечивает соответствие между расходом воздуха и расходом газа, то есть обеспечивает работоспособность дизельного двигателя с наддувом при работе его по газодизельному циклу.

Давление газа в полости переменного давления 16 будет характеризоваться уравнением

$$P_r \cdot F_{12} - P_d \cdot F_{12} + P_d \cdot F_{17} - P_n \cdot F_{17} + P_n \cdot F_{19} - P_k \cdot F_{19} = 0, \quad (1)$$

где  $P_r$  — абсолютное давление газового топлива в полости переменного давления;

$P_d$  — абсолютное давление в диффузоре;

$P_n$  — абсолютное давление во впускном трубопроводе после фильтра;

$P_k$  — абсолютное давление за компрессором;

$F_{12}$ ,  $F_{17}$ ,  $F_{19}$  — площади соответственно диафрагм 12, 17 и 19.

После преобразования уравнения (1) и имея в виду, что  $F_{12} = F_{19}$ , получим

$$(P_r - P_k)F_{12} = (P_n - P_d)(F_{17} - F_{12}) \quad (2)$$

$$\text{или } P_r - P_k = (P_n - P_d) \frac{F_{17} - F_{12}}{F_{12}} \quad (3)$$

Запишем выражение для коэффициента избытка воздуха  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{G_v}{G_r \cdot L_0} \quad (4)$$

где  $L_0$  — теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания топлива;

$G_v$ ,  $G_r$  — действительные расходы соответственно воздуха и газового топлива.

$$G_v = \omega_d \cdot f_d \cdot \rho_v \quad (5)$$

$$G_r = \omega_r \cdot f_r \cdot \rho_r \quad (6)$$

где  $\omega_v$ ,  $\omega_r$  — скорости соответственно воздуха в горловине диффузора и газового топлива в дросселе газового дозатора (в щели между дроссельной заслонкой и каналом газового дозатора);

$f_d$ ,  $f_r$  — площади соответственно горловины диффузора и дросселя газового дозатора;

$\rho_v$ ,  $\rho_r$  — плотности соответственно воздуха в горловине диффузора и газового топлива в дросселе газового дозатора.

При небольшой разнице давлений  $(P_n - P_d)$  и  $(P_k - P_n)$  (до 2000 мм вод. ст.) воздух и газовое топливо можно рассматривать как несжимаемую среду и скорости их потоков в горловине диффузора и дросселя газового дозатора запишутся

$$\omega_v = \mu_d \cdot 2 \frac{P_n - P_d}{\rho_v} \quad (7)$$

$$\omega_r = \mu_r \cdot 2 \frac{P_r - P_k}{\rho_r} \quad (8)$$

где  $\mu_d$ ,  $\mu_r$  — коэффициенты скорости соответственно в диффузоре и дросселе газового дозатора.

Подставляя значения скорости (7) и (8) соответственно в (5) и (6), а полученные значения расходов воздуха и газового топлива — в (4) и произведя преобразования, будем иметь

$$\alpha = \frac{f_d \cdot \mu_d \cdot \rho_v}{L_0 \cdot \mu_r \cdot \rho_r} \cdot \frac{1}{f_r} \times \frac{P_n - P_d}{P_r - P_k} \quad (9)$$

Учитывая, что  $f_d$ ,  $\mu_d$ ,  $L_0$  и  $\mu_r$  — величины постоянные, а значения плотностей  $\rho_v$  и

$\rho_r$  для каждой частоты вращения также остаются постоянными, то

$$\frac{f_d \cdot \mu_d \cdot \rho_v}{L_o \cdot \mu_r \cdot \rho_r} = \text{const} = B. \quad (10)$$

С учетом выражений (10) и (3) уравнение (9) переписывается

$$\alpha = \frac{B}{f_r} \cdot \frac{(P_H - P_D)}{(P_H - P_D) \frac{F_{17} - F_{12}}{F_{12}}}; \quad (11)$$

или

$$\alpha = \frac{B}{f_r} \cdot \frac{F_{12}}{F_{17} - F_{12}}, \quad (12)$$

Так как площади диафрагм  $F_{12}$  и  $F_{17}$  величины постоянные, то уравнение (12) запишется

$$\alpha = \frac{c}{f_r}, \quad (13)$$

где  $c$  — постоянный коэффициент для каждой частоты вращения

$$c = B \cdot \frac{F_{12}}{F_{17} - F_{12}}. \quad (14)$$

Зависимость (13) показывает, что при неизменной любой частоте вращения во всем диапазоне нагрузок коэффициент избытка воздуха однозначно определяется только открытием дроссельной заслонки газового дозатора, то есть площадью образуемого дросселя  $f_r$  и не зависит ни от сопротивления воздушного фильтра, ни от давления за компрессором (коррекция подачи газового топлива в зависимости от сопротивления воздушного фильтра и давления за компрессором).

Если пренебречь влиянием отношения  $\frac{\rho_v}{\rho_r}$  при переходе на другие частоты вращения, что не внесет значительной ошибки, то зависимость (13) справедлива для всего диапазона режимов работы двигателя.

Таким образом, заявляемая система питания обеспечивает подачу газового топлива во впускной коллектор двигателя (за компрессором) пропорциональную расходу воздуха (частоте вращения) и открытию дроссельной заслонки газового дозатора,

независимо от давления, создаваемого компрессором. Кроме обеспечения надежности в работе двигателя с наддувом, работающего по газодизельному циклу во всех диапазонах скоростных и нагрузочных режимов, это приводит к следующим преимуществам: уменьшает работу, затрачиваемую в компрессор, так как газовое топливо в нем не сжимается, что повышает экономичность двигателя;

снижает температуру газозвушной смеси на входе в цилиндры благодаря смешению сжатого горячего воздуха после компрессора с холодным газовым топливом, что повышает его антидетонационную стойкость и улучшает надежности двигателя в работе.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Система питания двигателя внутреннего сгорания с турбонаддувом, содержащая газовый резервуар, впускной трубопровод двигателя с диффузором, газовую магистраль, регулятор расхода газа, соединенный с газовым резервуаром через газовую магистраль и выполненный в виде корпуса с закрепленными в нем соосными большой и малой диафрагмами, жестко связанными между собой и с клапаном, образующими совместно с корпусом и между собой полость управляющего давления, сообщенную с диффузором, причем малая диафрагма совместно с корпусом образует полость переменного давления, сообщенную с впускным трубопроводом после диффузора и турбокомпрессора, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности работы, регулятор расхода газа снабжен дополнительной диафрагмой, установленной соосно большой диафрагмой и жестко связанной с последней с образованием между ними и корпусом полости разрежения, связанной с впускным трубопроводом до диффузора, а с днищем корпуса — полости магистрального давления, сообщенный с впускным трубопроводом после турбокомпрессора, и газовым редуктором низкого давления, вход которого сообщен с газовой магистралью, а выход — с полостью переменного давления, причем диаметр дополнительной диафрагмы равен диаметру малой диафрагмы, и диафрагмы жестко связаны с клапаном, установленным на выходе редуктора низкого давления.